

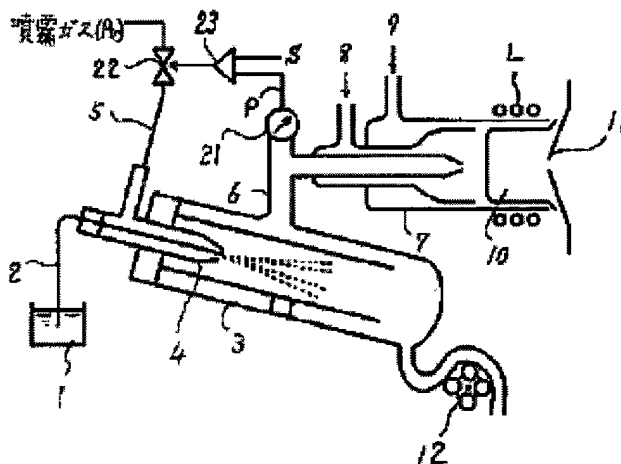
PLASMA ANALYZING DEVICE WITH SAMPLE INTRODUCTION STABILIZATION MECHANISM

Patent number: JP9159610
Publication date: 1997-06-20
Inventor: IWANAGA MITSUYASU
Applicant: JEOL LTD
Classification:
- international: G01N21/73
- european:
Application number: JP19950319088 19951207
Priority number(s):

Abstract of JP9159610

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plasma analyzing device for constantly maintaining the amount of introduced sample containing an atomized gas to a plasma torch regardless of the characteristics of a sample liquid.

SOLUTION: A sample liquid 1 is guided to an atomizing nozzle 4 at the edge of a spray chamber 3 via a pipe 2 and is atomized into the chamber 3. The generated mist of the sample liquid 1 is introduced into a plasma flame 10 which is generated by a plasma torch 7 via a pipe 6 and is ionized through a process consisting of vaporization-desolvent-atomization-excitation-ionization. The generated sample ion is introduced to a mass spectrograph via a sampling cone 11. A pressure sensor 21 for detecting pressure is provided halfway to the pipe 6 and a flow adjusting valve 22 is provided halfway to a pipe 5 for supplying an atomized gas. An operation circuit 23 creates a control signal based on a pressure signal P obtained from the pressure sensor 21 and a gas flow specification signal S and supplies the signal to the flow adjusting circuit 22.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-159610

(43) 公開日 平成9年(1997)6月20日

(51) Int.Cl.⁵
G 0 1 N 21/73

識別記号 庁内整理番号

F I
G 0 1 N 21/73

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全4頁)

(21) 出願番号 特願平7-319088

(22) 出願日 平成7年(1995)12月7日

(71) 出願人 000004271

日本電子株式会社

東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号

(72) 発明者 岩永 光恭

東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号 日本

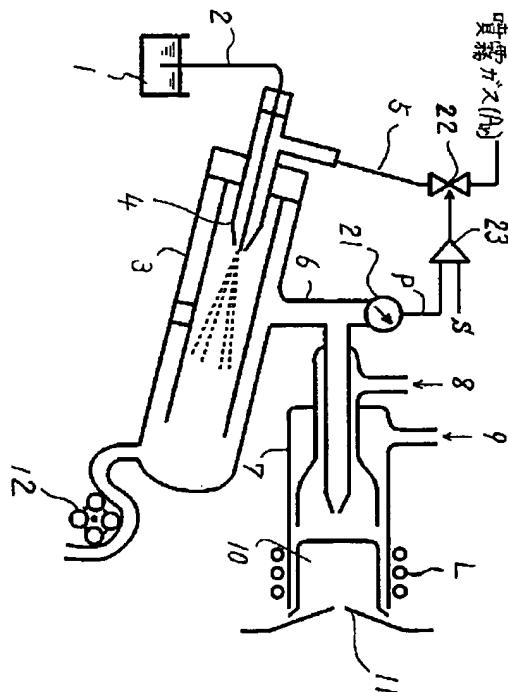
電子株式会社内

(54) 【発明の名称】 試料導入安定化機構を備えたプラズマ分析装置

(57) 【要約】

【課題】 試料液の特性によらず、プラズマトーチへの噴霧ガスを含む試料導入量を常に一定に維持することのできるプラズマ分析装置を提供する

【解決手段】 試料液1は配管2を介してスプレーチャンバ3端部の噴霧ノズル4へ導かれ、チャンバ内へ噴霧される。生成された試料液の霧は、配管6を介してプラズマトーチ7で発生したプラズマフレーム10内に導入され、気化-脱溶媒-原子化-励起-イオン化の工程を通してイオン化される。生成された試料イオンは、サンプリングコーン11を介して質量分析装置へ導入される。配管6の途中には、圧力を検出する圧力センサ21が設けられ、噴霧ガスを供給する配管5の途中に流量調整弁22が設けられている。演算回路23は、圧力センサ21から得られた圧力信号Pとガス流量指定信号Sに基づいて制御信号を作成し、流量調整弁22へ供給する



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スプレーチャンバにおいて試料液を霧化し、霧化した試料液をプラズマトーチへ導入して試料を励起して分析するようにしたプラズマ分析装置において、プラズマトーチへ霧化した試料を運ぶスプレーチャンバからプラズマトーチまでの流路にその流路内を流れる流量に対応した信号を得る検出手段を設け、該検出手段から得られた検出出力に基づいてスプレーチャンバ内の圧力を制御する制御手段を設けたことを特徴とする試料導入安定化機構を備えたプラズマ分析装置。

【請求項2】 前記検出手段はスプレーチャンバとプラズマトーチを結ぶ流路に設けられた圧力検出手段であり、前記制御手段は、前記圧力検出手段から得られた検出出力に基づきスプレーチャンバ内へ供給される噴霧ガスの流量を制御するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の試料導入安定化機構を備えたプラズマ分析装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、誘導結合プラズマ質量分析装置（ICP-MS）、ICP発光分析装置のようなプラズマ分析装置に関し、特に、試料導入安定化機構を備えたプラズマ分析装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ICP-MSで液体試料を分析する際に、標準的に採用されている液体試料導入システムを図1に示す。図1において、試料液1は、配管2を介してスプレーチャンバ3の端部に設けられた噴霧ノズル4へ導かれ、チャンバ内へ噴霧される。噴霧ノズル4には、図示しないガス源より導入管5を介してアルゴンなどの噴霧ガスが供給されている。

【0003】 スプレーチャンバ内に噴霧されてできた試料液の霧は、チャンバ3の上部から取り出されて、配管6を介してプラズマトーチ7へ送られる。プラズマトーチ7は配管6を中心とした多重管構造を持ち、配管6の外側からプラズマガス8、冷却ガス9が開放端部へ向けて管内を流れるようにされている。そして、開放端部近傍のトーチ外周部に巻回された高周波コイルLからの高周波電磁界による励起を受けて、プラズマフレーム10が発生し、このフレーム10内に配管6を介して試料液の霧が導入され、気化-脱溶媒-原子化-励起-イオン化の工程を通してイオン化される。このようにして生成された試料イオンは、サンプリングコーン11を介して図示しない質量分析装置へ導入され質量分析される。なお、12は、スプレーチャンバ3の内壁に付着してチャンバ内にたまる余剰試料液を排出するためのしごきポンプである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 この様な構成において、プラズマフレームに導入される試料量や、噴霧ガス

量に変動があると、分析対象元素が反応する条件が変化するため、イオンの生成量が変動し、その結果、質量分析で得られる検出信号の強度も変動する。

【0005】 また、アンモニアや酢酸などの揮発性の高い溶媒で比較的高濃度のものを試料液が含む場合、水主体の試料液の場合に比べ、プラズマ中に導入される全体量が多くなり、プラズマフレームへの最適な導入量（噴霧ガスも合わせた）が、水主体の標準試料液で条件調整した時と変わることになり、測定条件の最適化が困難になるという問題もある。

【0006】 本発明は上述した問題点を除くことのできるプラズマ分析装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するため、本発明は、スプレーチャンバにおいて試料液を霧化し、霧化した試料液をプラズマトーチへ導入して試料を励起して分析するようにしたプラズマ分析装置において、プラズマトーチへ霧化した試料を運ぶスプレーチャンバからプラズマトーチまでの流路にその流路内を流れる流量に対応した信号を得る検出手段を設け、該検出手段から得られた検出出力に基づいてスプレーチャンバ内の圧力を制御する制御手段を設けたことを特徴としている。

【0008】

【発明の実施の形態】 以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を詳説する。図2は、本発明を実施したICP-MSの液体試料導入システムを示しており、図1と共通の構成要素には同一番号が付されている。図2において、スプレーチャンバ3内に噴霧されてできた試料液の霧をプラズマトーチ7へ送る配管6の途中には、配管6の内部の圧力を検出する圧力センサ21が設けられ、また、噴霧ノズルへ噴霧ガスを供給する配管5の途中に流量調整弁22が設けられている。この流量調整弁22へ制御信号を供給する演算回路23には、前記圧力センサ21から得られた圧力信号Pと、図示しない制御装置からのガス流量指定信号Sが供給され、演算回路23は2つの信号に基づいて制御信号を作成する。

【0009】 上記構成において、ガス流量指定信号Sは配管6を介してプラズマトーチ7へ送られるガス流量を指定する信号である。このガス流量は配管6内の圧力に対応するため、演算回路23においてガス流量指定信号Sと圧力センサ21からの圧力信号Pに基づいて配管6内及びスプレーチャンバ3内の圧力を一定に保つための制御量を求め、得られた制御信号を流量調整弁22に送って弁22を通過する噴霧ガスの流量を制御するようにすれば、フィードバック制御により配管6内及びスプレーチャンバ3内の圧力を、指定信号Sに対応した一定値に維持することができる。そのため、プラズマフレームへの導入量（噴霧ガスも合わせた）も、一定に維持されることになる。

【0010】この様な制御が行われるため、揮発性が高い溶媒を使用した試料液と、揮発性の低い水主体の溶媒を使用した試料液を交互に測定するような場合でも、揮発性が高い溶媒を使用した試料液の場合には噴霧ガスの量が少なくなるように自動的に調整され、水主体の溶媒を使用した試料液の場合には噴霧ガスの量が多くなるように自動的に調整され、操作者がその都度調整をする必要がない。

【0011】なお、上述した実施の形態では配管6の途中に圧力センサ22を設け、配管6内の圧力を求めるようにしたが、これに限らず、スプレーチャンバ3内の圧力を検出するようにしても良いし、要するに、スプレーチャンバからプラズマトーチへ供給されるガスの流量に対応した信号が得られる手段をスプレーチャンバからプラズマトーチまでの流路に設ければ良い。

【0012】

【発明の効果】 以上詳述したように、本発明では、プラズマトーチへ霧化した試料を運ぶスプレーチャンバからプラズマトーチまでの流路にその流路内を流れる流量に対応した信号を得る検出手段を設け、該検出手段から得られた検出出力に基づいてスプレーチャンバ内の圧力を制御する制御手段を設けたため、試料液の特性によらず、プラズマトーチへの噴霧ガスを含む試料導入量を常

に一定に維持することのできるプラズマ分析装置が実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ICP-MSで液体試料を分析する際に、従来標準的に採用されている液体試料導入システムを示す図である。

【図2】 本発明を実施したICP-MSの液体試料導入システムを示す図である。

【符号の説明】

- 1：試料液
- 2, 5, 6：配管
- 3：スプレーチャンバ
- 4：噴霧ノズル
- 7：プラズマトーチ
- 8：プラズマガス
- 9：冷却ガス
- 10：プラズマフレーム
- L：高周波コイル
- 11：サンプリングコーン
- 21：圧力センサ
- 22：流量調整弁
- 23：演算回路

【図1】

